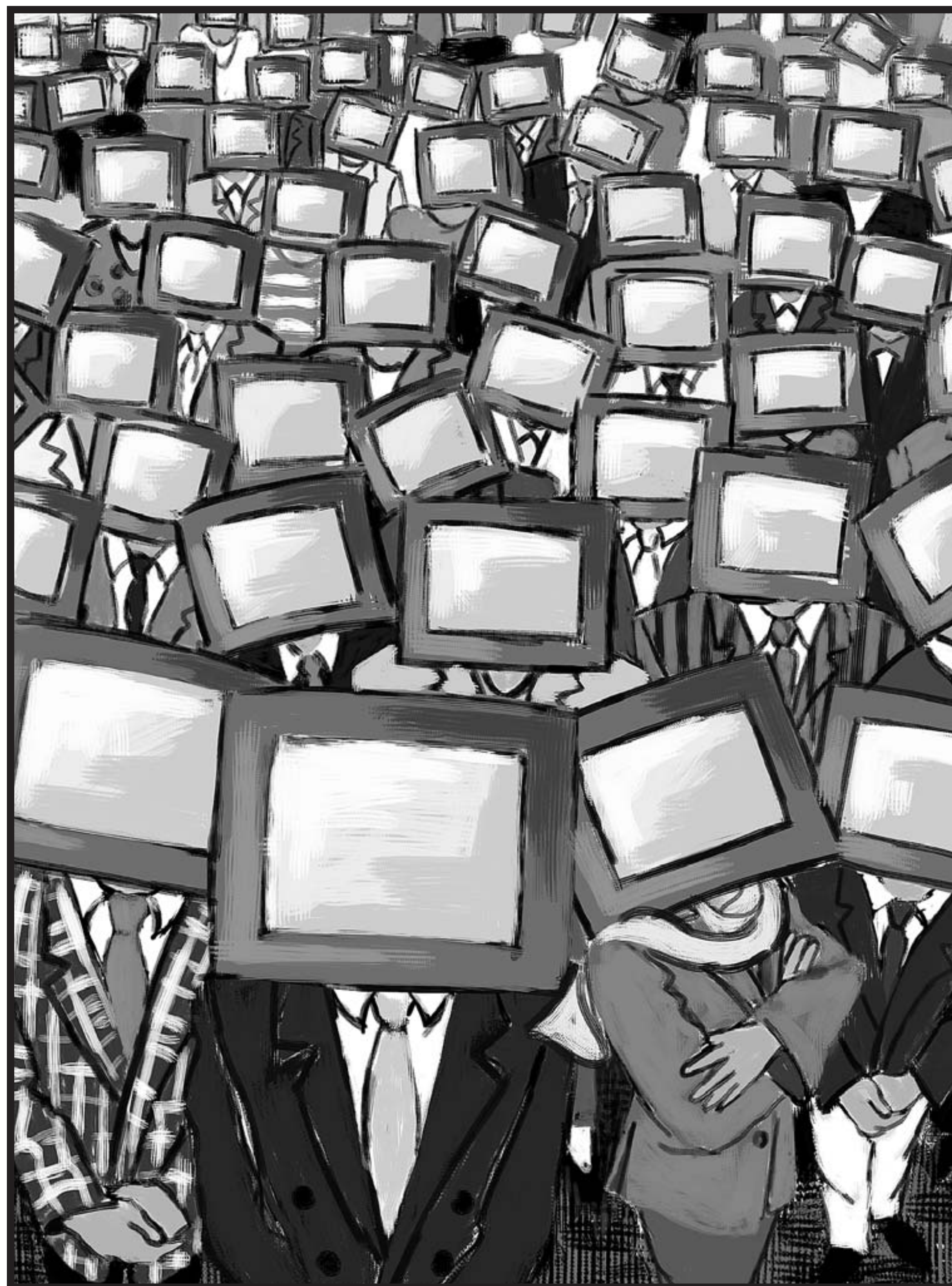
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 14 / Nº 762 | 04 . 10 . 2003



PEQUEÑAS CAUSAS, GRANDES EFECTOS

Caprichos tecnológicos

Indudablemente, la tecnología transforma día a día al mundo. Sin embargo, es bastante difícil de prever. Ocurre que la racionalidad tecnológica está sujeta a pequeñas y casi imperceptibles fluctuaciones que terminan por auto-organizarse formando sistemas técnicos complejos, cuyo devenir es más que indeterminable. De hecho, la mejor tecnología no es la que usualmente termina imponiéndose, ni el mejor producto el que más se vende. En esta edición de **Futuro**, el escritor y filósofo Pablo Capanna se adentra en los intrincados cursos históricos de distintos dispositivos tecnológicos que al parecer no siempre progresan de manera razonable, sino guiados por el azar.

POR PABLO CAPANNA

No hace tanto tiempo escuché a un economista "ortodoxo" que describía al mercado como un perfecto sistema inercial. En condiciones ideales, su equilibrio estaba garantizado por el utilitarismo, la selección natural y unas leyes tan inmutables como las de Newton.

Nadie que estuviera en su sano juicio –proclamaba– podía llegar a dudar de que, más allá de cualquier "externalidad", el consumidor se comporta de un modo estrictamente racional, eligiendo siempre calidad y precio. En un mercado justo y libre, el producto y la tecnología más aptos acabarían siempre por imponerse.

En esos días andaba yo lidiando con la Teoría General de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy y, perdido entre las ecuaciones, acababa de tropezar con un pasaje donde se decía algo más creíble para cualquiera que haya pisado un supermercado.

Según Von Bertalanffy, lo más parecido a una conducta racional era el comportamiento del animal, que es "raciomorfo" porque da prioridad a las necesidades básicas. Pero, como es sabido, los seres humanos somos capaces de comer y beber sin hambre ni sed, y hasta de recurrir al sexo sin deseo.

El cliente del supermercado, decía el biólogo, no elige calidad sino la marca, el envase o la promesa de un viaje al Caribe. La maquinaria de la publicidad está precisamente para hacer más irracionales nuestras elecciones. El mejor producto no es el que más se vende, como sabe quien haya visto algo tan triste como el best seller del año pasado en una mesa de saldos.

Si la cultura no fuese uno de los sistemas más complejos que conocemos, el mercado se comportaría de un modo tan previsible como la física clásica. Por ejemplo, se diría que la tecnología con que contamos es la mejor que puede ofrecernos la investigación. Pero no siempre ocurre eso. Hasta la racionalidad tecnológica está sujeta a pequeñas fluctuaciones que terminan por autoorganizarse formando sistemas técnicos complejos, cuyo curso es difícil de determinar.

PELUCAS, CORBATAS Y EL MERCADO

Cuando Luis XIV empezó a perder el cabello, no encontró nada mejor que lanzar la moda de la peluca, que adoptaron tanto la nobleza como la burguesía, al punto que todavía sobrevive en los tribunales ingleses. El capricho real demostró tener tanta vitalidad como el sistema británico de pesas y medidas, que también nació de la real gana y se niega a desaparecer.

La corbata, por su parte, vio la luz durante el segundo Sitio de Viena (1683), cuando los vieneses espiaban el atuendo de los turcos que acampaban al pie de sus muros. Ocurrió que los otomanos usaban una tira de tela anudada como amuleto para protegerse de los ataques a traición, tal como hacían los antiguos egipcios para defender a sus momias de los peligros del más allá. Pero a partir de entonces la corbata se instaló en Occidente hasta convertirse en importante requisito para conseguir trabajo, asistir a actos oficiales o casarse. Usar corbata hasta puede volverse peligroso cuando uno anda por calles oscuras y solitarias.

Estos procesos, puestos en marcha por causas aleatorias, no tienen otra explicación que la histórica. Se puede rastrear el origen de estos símbolos, pero no hay razones para decir que uno es mejor que el otro. En sí, usar una peluca perfumada o una corbata de seda sólo puede ser ventajoso o no en un determinado contexto social.

Se diría que con la tecnología debería ocurrir todo lo contrario, porque las soluciones técnicas tienen ventajas y desventajas objetivas. En un mercado libre, justo y newtoniano, poblado de consumidores cartesianos, es obvio que tendría que imponerse la mejor tecnología. Pero la sociedad es más que esa abstracción que llamamos "mercado": es un sistema tan complejo y mudable como la propia naturaleza.

CAMINOS OBLIGADOS

Cualquier persona que entiende algo de computación sabe que la computadora MacIntosh era mejor que la IBM, pero ésta fue la que se impuso gracias a la capacidad de la Big Blue para ocupar el mercado y generar dependencia en sus clientes.

Algo parecido ocurrió con los reproductores de video. El sistema BETA, que era técnicamente superior al VHS, fue desplazado cuando los productores inundaron el mercado con películas en VHS, los videoclubes las adoptaron y los clientes se hicieron dependientes.

Un bloqueo parecido se produjo en 1957, cuando los Estados Unidos es-



Temblores en la Galaxia Gutenberg

POR FEDERICO KUKSO

Cuando el 28 de diciembre de 1895 los hermanos Louis y Auguste Lumière presentaron en sociedad la primera proyección cinematográfica del mundo en el Grand Café del Boulevard des Capucines en París, muchos vaticinaron que era el fin del teatro. La historia pareció repetirse a principios de 1930 cuando el invento del ingeniero escocés John Logie Baird, la televisión, se internó sin mucho disimulo en el ámbito cultural británico y estadounidense: en ese caso quienes debían tener ya listas sus actas de defunción eran justamente el cine y la radio (ni hablar de cuando aparecieron en los ‘70 las primeras videocaseteras). Con estos antecedentes, es de creer que anunciar a viva voz o profetizar recurrentemente la muerte de medios de comunicación es un deporte con bastantes adeptos.

Casualidad o destino, la cuestión es que ni el teatro ni el cine ni la radio desaparecieron. Es más, siguen vivitos y coleando. Pero los pregoneros mortuorios no son fáciles de aplacar: desde que en 1995 Internet cobró auge, el que tendría sus días contados sería ni más ni menos que el libro. Sus enterradores son muchos y variados. En primer lugar, el hipertexto (o sea, las páginas que abundan por ejemplo, en la *web*), que a partir de saltos de links (vínculos) a links permitiría una lectura cuasi-infinita, y no lineal, al antojo del lector. También están los CD-ROMs, capaces de almacenar miles de páginas. Pero el medio electrónico que se las trae es el llamado “papel electrónico”, unas plantillas blancas con el mismo aspecto que el papel convencional, pero con la salvedad de que su contenido puede actualizarse una y otra vez y mostrar los contenidos completos de una biblioteca; algo así como un libro infinito.



¿EL DIARIO DE MAÑANA?

BIBLIOTECA A LA CARTA

Si bien está en auge hace cinco años, la primera versión de papel electrónico (muy rudimentaria, claro) es de 1975, cuando Nick Sheridon, del Centro de Investigación de Xerox en Palo Alto, California (Estados Unidos), inventó un material al que llamó “Gyricon” (de las palabras griegas *gyro* e *icon* que significan “imagen rota”). Sheridon tuvo la idea de crear una lámina cubierta de diminutas esferas de plástico, mitad blancas y mitad negras, capaces de ser giradas mediante el impulso de un campo eléctrico; sin embargo, Xerox desechó la idea por considerarla muy cara para llevarla a cabo.

Pasaron los años, los costos se abarataron y el Gyricon, como el ave fénix, renació. Desde 1990, Xerox produce estas laminillas compuestas de millones de bolitas de 0,1 mm que se vuelven blancas o negras al aplicarle cierta cantidad de corriente eléctrica. Una combinación de corrientes forma imágenes, letras, palabras y párrafos.

IBM, Microsoft, Philips y Lucent son otras de las megaempresas que están invirtiendo millones de dólares para que su *e-paper* sea hoy el soporte de los diarios, libros y revistas del mañana. Dick Brass, director de tecnología y desarrollo de Microsoft, ya se alineó entre quienes defienden a capa y espada el papel electrónico. Y predijo: “La última edición en papel de *The New York Times* aparecerá en 2018”. A los editores del diario neoyorquino no les gustó demasiado.

TINTA “CASI” INVISIBLE

Pero si en realidad los gurúes tecnológicos pretenden que el papel electrónico pelee codo a codo con el de celulosa (y eventualmente gane la contienda), éste tiene que cumplir cuatro condiciones: ser legible, relativamente barato, ligero y resistente. Algunos lo hacen, otros no.

En los Laboratorios de Medios del Instituto Técnico de Massachusetts (MIT), en Estados Unidos, desarrollan unas láminas ultradelgadas de papel electrónico de distintos tamaños. De un grosor de 0,3 mm (tres pelos humanos), se las puede doblar, retorcer y enrollar sin afectar el texto que muestra.

Pero con el papel solo no basta. También es necesario contar con un elemento que posibilite que los contenidos de los textos se actualicen. Así nació la “tinta electrónica” (*e-ink*), creada por Joseph Jacobson y sus colaboradores del MIT en 1997. El concepto de este “pigmento” es parecido al del Gyricon: está hecho en base a un líquido acuoso con alta concentración de microcápsulas de plástico transparente de unos 50 a 100 micrómetros de diámetro. Pero en vez de dar vuelta para mostrar sus diferentes caras (blanca o negra), las cápsulas son fijas, aunque rellenas con un pigmento blanco de dióxido de titanio en un líquido teñido de negro, que forman las imágenes de acuerdo a la corriente eléctrica aplicada.

QUE BIEN SE TE VE

Lo interesante del asunto es que los contenidos, con estos sistemas de microcápsulas incrustadas en el papel electrónico, no tienen por qué permanecer estáticos. De hecho, ya está en marcha una nueva generación de papeles electrónicos capaz de transportar videos e imágenes animadas. Un equipo de investigadores del Philips Research Lab en Eindhoven (Holanda) encontró la forma de mostrar imágenes de alta definición en movimiento. A partir de un proceso conocido como “electrohumectación”, los científicos pudieron manipular aceites de colores en los pixeles de una página con una velocidad y precisión tal que logran generar presentaciones de vídeo claras y definidas. En diez milisegundos los pixeles cambian de estado, lo suficiente como para generar cien nuevas imágenes por segundo.

Aunque todavía no lo percibamos, podemos estar atravesando los primeros momentos de un cambio cultural sin precedentes en los últimos 500 años. O tal vez más, como se dio cuando se abandonaron los papiros egipcios, las losas de piedra y arcilla mesopotámicas y los manuscritos en los que los *scriptoria* medievales escribían y reescribían sus palimpsestos y apareció en 1448 Gutenberg con su imprenta de tipos móviles.

El investigador francés Roger Chartier señala que la situación actual es comparable con lo que ocurrió entre los siglos I y IV cuando se pasó de los textos manuscritos en rollos a los códices, antecedentes de los libros. Leer uno de estos cilindros implicaba una postura diferente, no se podía leer y escribir al mismo tiempo y menos hojearlo.

El “fin del libro” (si tal cosa alguna vez ocurre) no va a ser de un día para el otro. En definitiva, es todo un símbolo de la Modernidad y de la cultura (por lo que quemar un libro siempre fue considerado un atentado contra el pensamiento). Y sobre todo el libro, tal como lo conocemos, cuenta con una ventaja quizás imbatible: la de la simplicidad. Los libros pueden transportarse a cualquier parte, en cualquier momento y sin necesidad de electricidad o pilas. Con eso, y las ganas de leer, basta y sobra.

Caprichos...

taban poniendo en marcha el programa “Atomos para la Paz”. En ese momento existían reactores enfriados tanto por agua como por gas. Los expertos consideran que los de gas son más costosos pero más seguros y con mayor eficiencia térmica.

Pero entonces sobrevino el *Sputnik* y Eisenhower apuró el proyecto. De urgencia, se optó por un reactor enfriado por agua que la Marina había desarrollado para los submarinos nucleares. Este fue el diseño que desde entonces se impuso en Estados Unidos, y los reactores de gas sólo tuvieron una modesta evolución en Inglaterra.

No era la primera vez que ocurrían estas cosas.

Cualquier ingeniero es capaz de explicarnos que desde el punto de vista termodinámico el motor a explosión está lejos de ser el más eficiente. Muchos creen que si el auto a vapor hubiera tenido un siglo para desarrollarse hoy tendríamos coches más seguros, menos contaminación y hasta menos guerras por el petróleo.

Hasta 1895 los autos a vapor dominaban el mercado. Cuando Ransom Olds obtuvo la primera patente norteamericana de un motor de explosión, casi nadie confiaba en él. Pero en 1914 ocurrió lo imprevisto: una *epizootia* arrasó con la población de caballos, y con ellos desaparecieron los bebederos donde los autos a vapor solían reaprovisionarse de agua. Para entonces, los hermanos Stanley ya habían desarrollado un condensador que les daba mayor autonomía a sus *steamers*. Pero era tarde, porque ya había gasolineras en todas partes y los clientes se pasaron al motor de explosión.

Otro hecho que la economía neoclásica sólo puede explicar a posteriori es la concentración de ciertas ramas de la industria en determinadas áreas. En principio, los empresarios son dueños de instalarse donde más les convenga, planificando racionalmente la circulación de insumos y productos. Pero no parece haber razones para que las industrias de punta terminaran por apiñarse en lugares como Silicon Valley o la Ruta 128 de Boston. Tampoco para que ya en el Medioevo los artesanos se concentraran en callejones llamados “Cuchilleros y Orfebres” o que la calle Warnes sea el mercado de autopartes de Buenos Aires, sin que ningún plan municipal lo haya dispuesto.

EL CABALLO-PATRON

Hay otra historia que quizás sea más conocida aunque no está de más recordarla. La trocha de los ferrocarriles estadounidenses es de 4 pies y 8,5 pulgadas (141,25 cm). Cualquiera diría que es una cifra extraña: ¿por qué no es de un metro, cinco pies o cualquier otro número entero?

Alguien se puso a investigar y descubrió que las vías las habían tendido los ingleses, lo cual explicaba que la medida fuera tan arbitraria como el codo o la pulgada. Pero los ingleses se habían limitado a hacerlas del mismo ancho que tenían los ejes de los tranvías a caballo.

¿De dónde venía la trocha del tranvía? Pues del eje de los carruajes, porque los primeros tranvías habían sido construidos por los fabricantes de diligencias. ¿Y los carruajes? Pues habían tenido que adecuarse al ancho de las huellas que tenían los caminos de tierra, los cuales habían sido trazados mil años antes por los conquistadores romanos.

Resultó pues que los proveedores de la NASA tuvieron que respetar esa medida para que los cohetes de combustible sólido que impulsan al trasbordador espacial pudieran pasar por los túneles ferroviarios. De manera que el Shuttle se ajusta a un patrón de medida que corresponde al lomo de dos caballos romanos, algo así como 2 eq (*equus*). Esto, sin olvidar que la potencia de los motores también se mide en caballos (HP o *horse-power*). Hasta la ingeniería de la NASA sigue condicionada por un arbitrario factor histórico, fijado mucho antes de la era industrial.

Hay casos más cercanos. La duración de un CD es la que conocemos porque el director del proyecto de Phillips dispuso que alcanzara para grabar su sinfonía favorita de Beethoven. En cuanto al diámetro del agujero central, es el de una moneda que sacó de su bolsillo para no seguir discutiendo.

EL TECLADO LENTO

El teclado “universal” que hoy tienen la mayoría de las computadoras deriva, como todos saben, del que tenían las máquinas de escribir. Es el famoso teclado QWERTY (las primeras letras de la fila superior) que hasta ha llegado a inspirar a muchos escritores en busca de nombre para un personaje.

Cualquier experto en ergonomía sabe que el teclado QWERTY es muy ineficiente. Pero si bien desde hace ochenta años se han venido proponiendo mejores maneras de disponer las letras, que harían más fácil, menos cansador y más veloz el tipeado, el QWERTY sigue invicto. ¿Tendrá alguna ventaja técnica?

La primera patente norteamericana para una máquina de escribir la obtuvo el ingeniero Christopher L. Sholes en 1868. Cuando las máquinas aparecieron en el mercado se vio que tenían un inconveniente: los dactilógrafos escribían más rápido de lo que permitía el mecanismo, de manera que los tipos terminaban trabándose entre sí. Es precisamente lo que hacíamos en el Comercial para inutilizar las máquinas de escribir y zafar de una clase, escuchando las maldiciones del mecánico.

Fue entonces que Sholes se propuso diseñar un teclado que frenara a los tipistas impidiéndoles que escribieran más rápido, y en 1873 inventó el QWERTY. Al poco tiempo Remington & Sons, que fabricaba fusiles y máquinas de coser, se interesó por el invento y produjo masivamente máquinas con el teclado lento. Los dactilógrafos tuvieron que aprenderlo, las escuelas lo enseñaron, y cuando Mark Twain se compró una Remington el nudo quedó atado para siempre. Nunca más logró imponerse un teclado mejor, porque el desarrollo había quedado bloqueado en una ruta obligada. Las computadoras, que en principio no limitan la velocidad de escritura, siguen atadas a un diseño que entorpece al tipista. El día que se extingan los teclados, morirán con el QWERTY puesto.

Todo esto lleva a pensar que el desarrollo de la tecnología no es lineal, sino en buena medida estocástico. Los sistemas técnicos también incluyen factores aleatorios, una buena dosis de inercia y una dinámica propia de crecimiento.

ORGANOS VESTIGIALES

Si el mercado ejerce una suerte de selección darwiniana, tendría que existir alguna paleontología de la técnica. Así como en la evolución biológica hay órganos como el apéndice o el lóbulo de la oreja que sobreviven como vestigios, algo parecido debería ocurrir en la evolución tecnológica. De hecho (para no salirnos del teclado) en las computadoras aún podemos observar un pequeño órgano vestigial (la comilla recta) que es el último recuerdo de la vieja Remington.

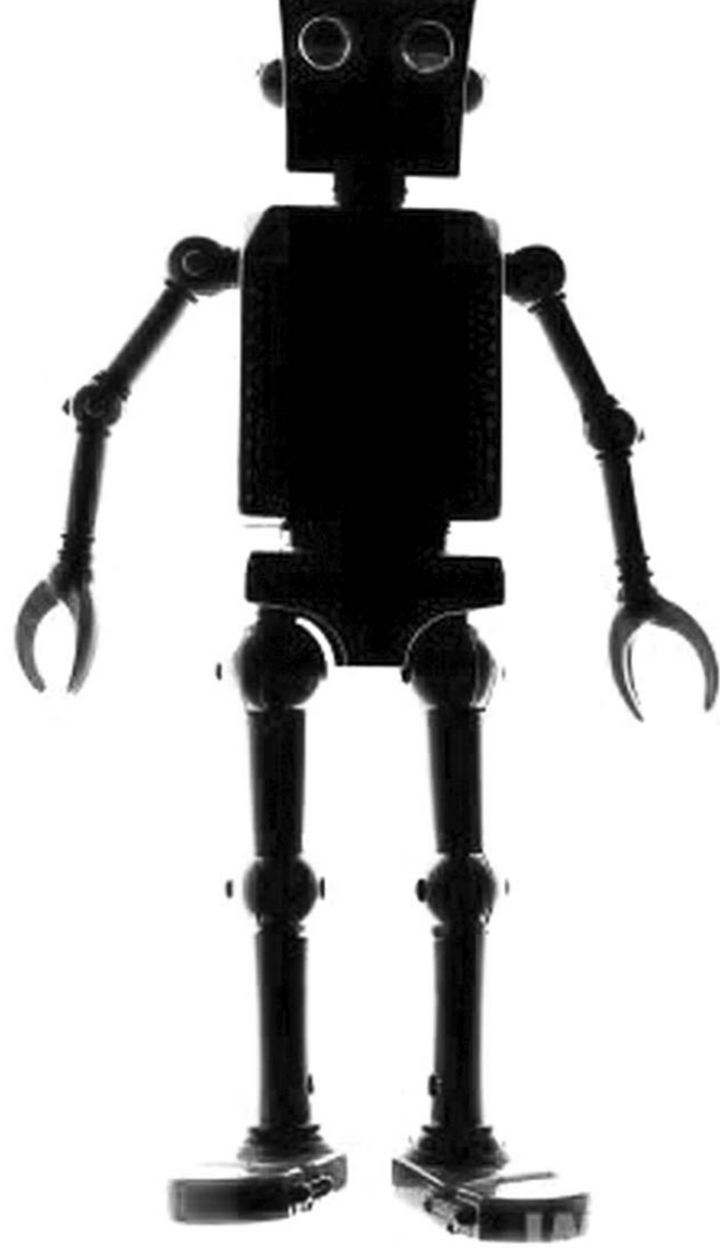
Existen tecnologías fósiles, vestigios de desarrollos abortados o relegados por razones que solo el mercado “real” puede explicar.

¿Hay alguna razón para que las agujas del reloj se muevan de izquierda a derecha y den dos vueltas por día? En las antiguas meridianas, la sombra seguía el movimiento del Sol, de Este a Oeste. En algún momento la dirección se invirtió, quizá por motivos mecánicos. Pero en la catedral de Florencia existe un fósil: un reloj que marcha de derecha a izquierda y marca las 24 horas. Lo diseñó nada menos que Paolo Uccello, el pintor del Renacimiento que les enseñó perspectiva a los florentinos.

LOS RENDIMIENTOS CRECIENTES

Muchos clásicos de la economía sufrieron de cierta ceguera ante la tecnología que estaba transformando el mundo ante sus ojos y durante mucho tiempo no se apartaron del tríptico de Capital, Tierra y Trabajo.

La famosa “ley de los rendimientos decrecientes” señala que el incremento de un insumo, como la mano de obra o los fertilizantes en la agricultura, tiene un límite. En algún momento el rendimiento dejará de crecer y comenzará a bajar, porque es imposible poner veinte campesinos a trabajar en un metro cuadrado.



Esto es válido para las economías estáticas, pero cambia sustancialmente con la innovación tecnológica, que produce rendimientos crecientes (aun cuando reduzca el trabajo y aumente los requerimientos de capital) porque cambia la calidad de los factores en juego. Eso es lo que no vio Malthus: si su teoría fatalista de la población hubiese sido correcta, no estaríamos acá para contarlo.

Entre aquellos que vieron la importancia de los rendimientos crecientes que ofrece la tecnología estuvieron Alfred Marshall y Joseph Schumpeter, pero en su tiempo todavía no contaban con recursos matemáticos para estudiarla.

Quien recibió el Premio Schumpeter en 1990 fue Brian Arthur, un científico que habría que calificar como “multimedial” aun en tiempos de trabajo interdisciplinario. Arthur había sido uno de los primeros investigadores del famoso Instituto Santa Fe de New Mexico, Estados Unidos, dedicado al estudio de una nueva ciencia: la complejidad. El Instituto había sido fundado por veteranos como los físicos Philip Anderson y Murray Gell-Mann (el padre de los quarks) y el Nobel de Economía Kenneth Arrow, que estaban dispuestos a buscar un nuevo paradigma científico para el siglo XXI.

Por cierto, el Instituto contaba con importantes aportes de capital, desde que en 1986 John Reed le había encargado esa revisión de la economía que estaba haciendo falta después de la crisis de la deuda externa. Obviamente, este John Reed no era aquel que escribiera sobre “los diez días que conmovieron al mundo”, sino todo lo contrario: era el CEO de Citicorp.

UN HOMBRE MULTIPLE

Es muy interesante ver cuál había sido la formación profesional del irlandés Brian Arthur, a quien debemos varios de los ejemplos que hemos visto. Arthur comenzó como ingeniero eléctrico en Belfast; luego estudió investigación operativa, se radicó en los Estados Unidos y se interesó por la economía cuando trabajaba para una consultora en Alemania. Observó que la economía neoclásica estaba muy matematizada, algo que gracias a su formación no lo amedrentaba, pero sufría de una radical dependencia con respecto a la física clásica. La idea central era la de equilibrio, como si la economía fuera un perfecto sistema inercial. Pero la realidad resultaba mucho más inestable y a menudo escapaba al reduccionismo.

Cuando pasó una temporada investigando demografía en Bangladesh, Arthur leyó sobre biología molecular y quedó fascinado por las ideas de Prigogine.

Se le ocurrió entonces la idea de que la economía podía ser un sistema autoorganizativo, más cercano a la biología que a la física clásica. Ya no sería una “física blanda” sino una ciencia de alta complejidad. Sus instrumentos vendrían de la matemática del caos y de la física no lineal. Un ecosistema, un huracán tropical y una crisis financiera podían ser comprendidos mejor con esas herramientas.

Se trataba de estudiar los rendimientos crecientes más que los decrecientes; la dinámica evolutiva, en lugar del equilibrio ideal; el feedback y los sistemas organizados a partir de factores aleatorios, como los que aparecen en la tecnología. Había que renunciar al reduccionismo para acercarse a los modelos ecológicos y las ciencias sociales.

Los últimos Premios Nobel parecen responder a esta tendencia, espoleados por las crisis globales, las burbujas financieras y otros problemas que los mandarines del FMI no terminan de entender.

Para todos aquellos que andan obsesionados con los nuevos paradigmas, se recomienda dejar de buscarlos por caminos dudosos. Ahí tienen uno.

NOVEDADES EN CIENCIA

NO TAN SOLOS EN LA OSCURIDAD

ASTRONOMY Desde casi el siglo IV a.C., ciertos seres humanos se ufanaron de ser únicos y de los más especiales repitiendo hasta el cansancio que la Tierra era el centro del Universo. La idea (bastante narcisista según Freud) perduró bastante: hasta el siglo XVI cuando Nicolás Copérnico afirmó, muy a pesar de la Iglesia, que el Sol, y no la Tierra, en realidad era el centro universal alrededor del cual giraba todo. Con los años, tal argumento también quedó sepultado y todos aquellos que aún pretendían sentirse especiales en el cosmos tuvieron la necesidad de aferrarse con uñas y dientes al hecho de que la Tierra sería el único planeta que contendría vida.



Sin embargo, y aunque no se detectaron aún signos de vida extraterrestre, estas personas ya tendrían que ir buscando una nueva excusa para sostener su supuesta unicidad: según los astrónomos Charles Lineweaver y Daniel Grether de la Universidad New South Wales (Australia) al menos 25 por ciento de estrellas semejantes al Sol en el universo tienen planetas; por ende, las posibilidades de que haya un mundo similar a la Tierra aumentan considerablemente. El nuevo número barre con las actuales especulaciones astronómicas: hasta ahora, los científicos creían que sólo entre el 5 y el 15 por ciento de estrellas como el Sol tendrían planetas orbitando a su alrededor.

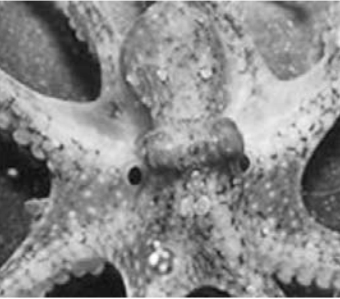
Además, las nuevas estimaciones sugieren que en la Vía Láctea habría unos 100 mil millones de estrellas con planetas; y en el Universo, 10^{22} (un uno seguido de 22 ceros) sistemas planetarios.

En verdad, el resultado es sorprendente si se tiene en cuenta que el primer planeta extrasolar (orbitando alrededor de *51 Pegaso* y con la mitad de la masa de Júpiter) fue descubierto hace apenas 8 años por los astrónomos Michael Mayor y Didier Queloz. Desde entonces, nuevos planetas brotan a la vista de los astrónomos: ya se conocen más de cien.

Por ahora, la búsqueda de planetas tiene en la mira unas dos mil estrellas semejantes al Sol que se encuentran a menos de 150 años luz. Hacia allí apuntan los telescopios, buscando como una aguja en un pajar (y hasta donde la actual tecnología les permita) un mundo tan frágil, floreciente y apto para la vida como lo es la Tierra.

LAS ERECCIONES DE LOS PULPOS

nature A su modo, algunos pulpos también tienen erecciones. Y esta curiosidad los convierte en los únicos animales de cuerpos blandos conocidos que poseen tejido eréctil. El curioso hallazgo, publicado en la revista *Nature*, estuvo a cargo de un grupo de biólogos estadounidenses, encabezados por la doctora Janet Voight de la Universidad de Chicago. Mientras estudiaban a un pulpo de dos manchas macho (*Octopus bimaculatus*) en pleno apareamiento, Voight y sus colegas observaron algo extraño en el extremo de su brazo de cópula: la lígula era muy prominente. Normalmente, este órgano de color blanco brillante es extremadamente diminuto e inactivo. Pero en este caso “la lígula se veía muy prominente”, dice la científica. Y agrega que es la primera vez que se observa algo así.



Según estos investigadores, la lígula de los pulpos de dos manchas es bastante similar a los penes y los clítoris de los mamíferos, y también contiene cavidades que se llenan de sangre durante la cópula. Hasta ahora, parecía que los pulpos transferían el esperma a las hembras a través del extremo de su tentáculo especializado, donde está la lígula. Pero, hasta ahora, este órgano no parecía tener un rol especialmente activo. De todos modos, aclara Voight, este caso sería completamente excepcional, porque en la mayoría de las otras especies de pulpos, la lígula parece ser una simple continuación muscular del tentáculo de apareamiento, invariable en tamaño y sin capacidad eréctil.

¿MENOS CALORIAS, MAS VIDA?

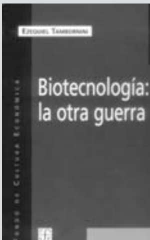
Science En sintonía con estudios previos, una nueva investigación revela que las dietas restringidas en calorías ayudarían a alargar la vida. Al menos, en el caso de las moscas comunes. Pero, a la vez, agrega otro detalle interesante: el beneficio comenzaría en el mismo momento del cambio dietario, sin importar tanto los hábitos alimenticios previos. Durante los últimos años, varios trabajos científicos realizados con diversos organismos –desde levaduras hasta mamíferos– revelaron que, en principio, las dietas estrictas de bajas calorías influían positivamente en la expectativa de vida. Ahora, el flamante estudio con 7 mil moscas comunes (*Drosophila*), realizado por Linda Partridge y su equipo del University College, de Londres, no sólo apunta en la misma dirección, sino que, además, sugiere que la mortalidad tiende a bajar casi inmediatamente con la nueva dieta.



Efectivamente, Partridge y los suyos notaron que las moscas que venían comiendo normalmente comenzaban a tener una mayor expectativa de vida a poco de iniciar una dieta pobre en calorías. Prácticamente la misma que aquellas moscas que, desde siempre, habían sido alimentadas en forma controlada. A la inversa, las moscas que siempre habían estado a dieta mostraban una mayor tasa de mortalidad poco después de girar hacia una alimentación más calórica. Según los autores de la investigación, publicada en *Science*, el cambio dietario, aun en edad avanzada, podría alargar la vida. Lógicamente, ahora hay que ver si estos resultados pueden extenderse al ser humano. Por las dudas, vale la pena saberlo.

LIBROS Y PUBLICACIONES

BIOTECNOLOGIA: LA OTRA GUERRA
Ezequiel Tamborini
Buenos Aires: FCE, 2003
Colección Serie Breves
140 páginas



Muy a menudo, las protestas contra la globalización vienen en combo. Y en este combo no se excluyen siquiera las alarmas papales ante la biotecnología. Todos los males del globalifóbico pueden condensarse en la hamburguesa cuyo pan es de harina de un trigo transgénico. El autor de este pequeño y estimulante libro, Ezequiel Tamborini, anticipa los beneficios que en Latinoamérica produciría la biotecnología aplicada, una vez caídas las trabas impuestas por gobiernos, instituciones y aun por movimientos globales. Y explica por qué países como México, Brasil o Argentina cuentan con patrimonios genéticos de una biodiversidad envidiable en un mundo, el del siglo XXI, que tendrá en la biotecnología a uno de sus mayores motores económicos. Detrás de las alarmas en contra de los transgénicos se esconden, entonces, intereses muy materiales, mayormente europeos. Tamborini analiza los alcances de la "avanzada genómica", el papel de empresas biotecnológicas como Monsanto o Biosidus, y enumera los logros humanitarios del maíz tolerante a los insectos y de la soja maradona (como llaman los *gaúchos* brasileños a la variedad argentina que produce plantas petisas, regordetas, ilegales y muy productivas). En un mundo incierto, la biotecnología ofrece una oportunidad única. Y el autor cierra su volumen cuidadamente argumentado con la pregunta panfletaria y eficaz sobre si Latinoamérica continuará especializándose en la inercia.

Sergio Di Nucci

AGENDA CIENTIFICA

CHARLA DE LOS VIERNES
El periodista y escritor Julio Sevares será el encargado de hablar sobre "Argentina en su laberinto. La deuda externa o la deuda interna: Alca o Mercosur" en las ya habituales Charlas de los Viernes organizadas por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Será el viernes 10 de octubre a las 18.30 en el Aula 6 del Pabellón 2, Ciudad Universitaria. Gratis.

INVITA EXACTAS
Hoy, desde las 13, en el Pabellón 2 de Ciudad Universitaria se llevará a cabo una nueva edición de "Invita Exactas", una jornada gratuita de charlas y talleres organizados por la FCEyN (UBA). Habrá talleres de ciencias para niños, de genética, comportamiento animal, de física ("Jugando con aire líquido"), química inorgánica, paleontología, seguridad informática y uno de Didáctica dedicado a profesores de Enseñanza Media.

SOLOS EN LA ANTARTIDA
El miércoles 8 de octubre se realizará a las 20 en el Teatro Cervantes (Av. Córdoba 1155) la première del documental *Atrapados en el Fin del Mundo*, que narra la hazaña vivida por 29 hombres que quedaron varados en la Antártida entre 1901 y 1903. Informes: *atrapados@velocom.com.ar*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

PROTO-ZOOLOGIA

El mundo imaginario de la Edad Media

POR ESTEBAN MAGNANI

Aves fénix, sirenas, hombres sin cabeza y todo tipo de animales fantásticos poblaron la zoología corriente de la Edad Media europea. Miles de copias de distintos bestiarios dieron testimonio de estos bichos y de otros más extravagantes que se mezclaron con el de leones y avestruces, sin ninguna distinción.

Fueron prácticamente mil años marcados por el fin del Imperio Romano de Occidente, las invasiones bárbaras, los saqueos, el miedo y la reclusión; tiempos ideales para que semejantes bichos se reprodujeran sin límites. En tiempos de paranoia, no es extraño que elaboraciones insensatas del estilo "New Age" intenten ignorar el mundo real. Durante la Edad Media esta evasión provino del cristianismo, que dio una explicación parabólica a cada problema en su intento de reconfortar a los creyentes.

Así fue como la ciencia adoleció de un forzado matrimonio con la religión que produjo híbridos por demás llamativos. Algunos de ellos eran verdaderas expresiones del sentir de un mundo plagado de seres extraños, amenazas e historias fantásticas. La zoología más que una ciencia era un ejercicio de la imaginación.

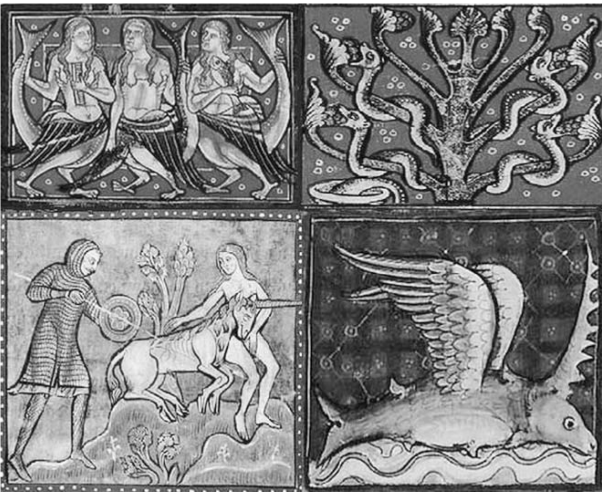
EL "PHYSIOLOGUS"

Los bestiarios eran anárquicas compilaciones que combinaban observaciones de la naturaleza, comentarios zoológicos, ilustraciones muy creativas y una buena dosis de lecciones morales y religiosas.

Los libros antiguos se reproducían y cada copista se sentía libre de agregar algo de la propia cosecha, que luego seguía su camino, rumbo a otro copista que repetía la operación. Los estudiosos no salían a mirar el mundo que describían en sus libros y, a lo sumo, incluían la versión de algún soldado llegado de tierras lejanas que traía descripciones de algún grifo (águila con patas y cola de león).

Los antecedentes de estas compilaciones son muchos, como el famoso herbario de Dioscórides (c.40-c.90), luego llamado *De Materia Medica*. Otro hermoso libro es *Naturalis Historiae* de Plinio, en el que se habla de hombres con cabeza de perro que se comunicaban por medio de ladridos, otros sin ninguna cabeza pero con ojos en los hombros, víboras que se lanzan hacia el cielo para atrapar aves, la "serpiente basilisco" de Africa que mata a los arbustos con solo tocarlos, rocas que respiran...

Pero el más exitoso de todos y que sufrió un largo proceso de transformación fue sin duda el *Physiologus*. Originalmente, este libro (que data probablemente del siglo II) era una modesta compilación de metáforas edificantes para la moral. Constaba de 48 secciones, cada una de ellas dedicada a una planta, animal o piedra (como las del Apocalipsis), que a su vez remitía a un texto bíblico. El primero de estos capítulos, como era de esperar, trataba sobre el león, el rey de los animales, y, menos previsiblemente, finalizaba con el avestruz.



SIRENAS, VIBORAS, UNICORNIOS Y UN EXTRAÑO "SIERRA" EN UNA EDICION DEL *PHYSIOLOGUS* DEL AÑO 1070.

El *Physiologus*, escrito en griego, fue rápidamente traducido al etíope, siríaco, árabe, copto (antigua lengua egipcia), georgiano...; pero su traducción al latín –aproximadamente del siglo V– fue la más exitosa, hasta el punto de que se encontraron copias del mismo sólo inferiores en número a las de la Biblia. Gracias a esta traducción hoy se conoce la obra con el nombre de *Physiologus* ("naturalista" en esa lengua), ya que alguno de los copistas reemplazó las antiguas citas bíblicas del comienzo de cada capítulo por la frase "El naturalista dice...".

HACIA LAS FABULAS

Las historias de este protobestiario son muy ilustrativas acerca de cómo se veía a la naturaleza por esos años: el león que paría crías inertes a las que insuflaba vida respirando sobre ellas, el unicornio que sólo podía ser capturado sobre la falda de una virgen o el pelícano que derramaba su sangre para resucitar a los muertos. Todas estas historias eran en realidad metáforas fabulescas de enseñanzas religiosas acerca de la resurrección, el sacrificio, etc. Uno de los animales más destacados de estos bestiarios y que se utilizaba para ilustrar la resurrección cristiana era el ave fénix. Este era un animal mitológico de origen egipcio, del tamaño de un águila, con un plumaje escarlata y dorado, de un llorar melodioso, que podríamos atribuir a su soledad: sólo un fénix podía existir al mismo tiempo en el mundo y cada uno vivía al menos 500 años. Cuando sentía llegar su fin, esta ave construía un nido con plantas aromáticas y especias, lo encendía (vaya uno a saber cómo) y se consumía en él. A los tres días resurgía de estas cenizas un nuevo fénix que colocaba las cenizas de su antecesor en un huevo de mirra, lo llevaba volando a Heliópolis, la Ciudad del Sol, y lo depositaba en el templo de Ra.

Las sucesivas copias del *Physiologus* fueron transformándolo muy lentamente hasta derivar en todo un género de bestiarios, como el del francés Philippe de Thaon, de 1211, que utilizaba imágenes para describir el objeto de sus estudios y atraer a los analfabetos. El género creció y comenzó a incluir rimas y hasta historias de amor de moda en la época, que derivaron en las fábulas, más modernas, que poco tenían ya que ver con los bestiarios originales. El matrimonio de ciencia y religión había demorado algunos siglos en generar un inesperado género literario –las fábulas–, primo lejano la zoología. Mucho más tarde aún, nació en la Argentina un nuevo vástago de esta tradición, un libro llamado *Bestiario*. Este nacimiento seguramente alegró mucho a cronopios y famas, primos latinoamericanos de aquellos unicornios, grifos y sirenas medievales.

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

Donde se propone un enigma con cajas cúbicas y se habla sobre la industria de los *fast-books*

POR LEONARDO MOLEDO

Bueno –dijo el Comisario Inspector–, no sé por dónde empezar.

–Lo difícil no es empezar, sino terminar –dijo Kuhn.

–No siempre –dijo el Comisario Inspector–. Muchas veces, en una novela, por ejemplo, la frase inicial es fundamental. "Todas las familias felices se parecen, pero las familias desdichadas lo son cada una a su manera."

–Ana Karenina –dijo Kuhn–. Sí, la verdad que un libro que empieza así...

–Y la industria del libro masivo lo exige –dijo el Comisario Inspector–. La presión hace que los escritores tengan que atrapar a los editores o a los jurados de un concurso desde la primera frase, porque si no, no leen sus textos. Ya no existe, por parte de las editoriales, la cultura de la lectura pausada y reflexiva.

–Algo así como "fast-books" –dijo Kuhn–. Uno piensa que la industria de los *best-sellers* relegará a la buena literatura a un lugar marginal.

–O a Internet –dijo el Comisario Inspector–. La verdad es que los libros en pantalla no me convencen mucho.

–A mí tampoco –dijo Kuhn– pero al respecto vale la pena leer el artículo de Federico Kukso en la página dos.

–¿Federico Kukso? –dijo el Comisario Inspector–. ¿Y quién es Federico Kukso?

–No tengo idea –dijo Kuhn–. Podríamos dejarlo como enigma para el sábado que viene, además del enigma habitual que ya deberíamos proponer.

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–. Un hombre entrega a la SIDE dos cajas con documentación importante sobre la acción de los nazis en el país, y reclama que le paguen mil dólares por metro cúbico. Pero los agentes de la SIDE le dicen que sólo le pagarán mi dólares por metro lineal, y el hombre tuvo que aceptar.

Las dos cajas eran cúbicas y una tenía exactamente la mitad de la altura que la otra. Pero cuando las pusieron lado a lado para calcular el monto, se descubrió que no había ninguna diferencia entre las dos formas de pagar: por metro cúbico o por metro lineal. ¿Qué dimensiones tenían las cajas?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Qué dimensiones tenían las cajas? ¿Creen que la literatura va a desaparecer? ¿Y quién es Federico Kukso?

Correo de lectores

SOLUCION
Pido permiso a Margarita Yourcenar y al Comisario Inspector para parafrasear a Adriano: "...como cualquier cosa me es más fácil que la sensatez, excepto la matemática, confieso que, por el gusto de solucionar el problema de la semana pasada, estoy a punto de vestir camisa de once varas...". La respuesta es 9 pies y 2 pulgadas.

Jorge Puccio

EL GUARDIAN DEL CEMENTERIO
Al guardián del cementerio inglés me lo imagino como un hombre alto, muy flaco, con un saco raído, galera y un farol (a vela) en la mano. La esposa debe querer que deje ese ridículo farol y decidió instalar un buen reflector, para lo cual necesita un cable de 9 pies y 2 pulgadas.

Fabio Bernasconi